

Localización y evolución del comercio y servicios a pie de calle en los entornos urbanos. Factores locales frente a la multi-accesibilidad. El caso de la ciudad de Madrid.

Location and evolution of retail shops and services in urban environments.
Local factors vs. Multi-accessibility. The case of Madrid city.

José Carpio-Pinedo*

Fecha de superación del Tribunal Fin de Máster: 24.01.2014

Tutor: Francisco J. Lamíquiz Daudén.

Resumen

El comercio y los servicios a pie de calle, articuladores de la vida urbana, viven un periodo de transformación, acompañado de un cambio en el modelo de ciudad existente. Estudios cualitativos apuntan a una 'ciudad dual': concentraciones de pequeños locales en entornos densos y accesibles a pie y en transporte público, frente a grandes superficies como enclaves periféricos accesibles sólo en vehículo privado. Se polariza la discusión sin matizar la distinción entre aspectos locales del entorno (como la densidad) con otros que dependen de la posición metropolitana (como la accesibilidad).

El objetivo de este trabajo es distinguir y cuantificar los factores urbanos asociados más intensamente con la concentración de establecimientos y con su evolución más reciente. Para ello, se analizan 84 entornos de Madrid, mediante Sistemas de Información Geográfica, modelos de transporte y métodos estadísticos. Se valoran datos de 2010 y evolución desde 2004, en relación con las características que atañen a aspectos morfológicos, usos planificados, la población y el empleo. Así mismo, se valora la relación con la accesibilidad en modos sostenibles (peatonal y transporte público), planteando el concepto de "multi-accesibilidad" y demostrando su mayor pertinencia y poder explicativo.

Palabras clave

Comercio urbano, accesibilidad, nodo-lugar, Madrid.

Abstract

Retail and services in urban areas are in a state of evolution. Due to their implications for urban life, this fact implies a necessary change to the model of the city. Descriptive works refer to a 'dual city': concentrations of small shops that are easily accessible (either on foot or way of public transportation) at quite population dense contexts and to the contrary larger shopping malls which are found in suburban areas where people often move by private vehicle. Discussion in the field is polarized and yet there is no clear distinction between urban environmental factors (such as density) and others that depend upon the location within the metropolitan context (accessibility).

The goal of this study is to distinguish and rate the urban factors that are most closely related to the concentration of retail and their evolution. To achieve this, 84 Madrid environments are analyzed utilizing Geographic Information Systems, transport modelling and statistical methods. Commercial activity in 2010 and its evolution from 2004 are compared with population, employment, planned land-uses, morphological aspects and both pedestrian and public transport accessibility. The concept of "multi-accessibility" is introduced and tested, having proved a higher pertinence and explicative power.

Keywords

Urban retail, accessibility, node-place, Madrid.

* José Carpio-Pinedo es estudiante de postgrado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid, carpio.pinedo@gmail.com.

• Ref. Bib.: CARPIO-PINEDO, J. (2014) "Localización y evolución del comercio y servicios a pie de calle en los entornos urbanos. Factores locales frente a la multi-accesibilidad. El caso de la ciudad de Madrid", Territorios en Formación N06, pp: 63-84

1. Introducción

Son numerosos los estudios que analizan las transformaciones rápidas y profundas que experimentan actualmente las actividades comerciales y servicios a pie de calle en los entornos urbanos. Entre los vectores de cambio aparecen la estandarización del consumo, el desarrollo de grandes y medianas superficies o el escaso atractivo laboral del sector (Castillo-Manzano y López-Valpuesta, 2009). Además, estos factores intervienen en un contexto donde la implantación comercial y de servicios se ha liberalizado tras la aprobación de la Directiva 2006/123/CE del Parlamento Europeo.

Lo que podría considerarse la prestación de un servicio básico para el ciudadano, se delega en empresas privadas y se ve afectado por las reglas de juego del libre mercado y de la competencia, llevando a desequilibrios que suponen una incoherencia frente a la gran relevancia de estas actividades para el ciudadano y la sostenibilidad de los entornos urbanos (Sevtsuk, 2010): fomenta la movilidad peatonal y reduce la dependencia del automóvil, mejora los índices de salud de los residentes y favorece la presencia de personas en las calles, como condición básica para la interacción y cohesión social, así como para la vitalidad y seguridad del espacio público. Además, lleva a una mayor creación de empleo y resistencia a los vaivenes económicos.

Para algunos autores, como Max Weber, el comercio se encuentra en el núcleo esencial de lo urbano (Wegener y Fuerst, 1999). Pero, ¿cómo se está dando esta relación entre comercio y ciudad en el presente? La literatura (Guy, 1998; López de Lucio *et al.*, 1996 y 1998) apunta a un ‘paisaje comercial dual’, caracterizado por (1) grandes superficies comerciales en enclaves periféricos-suburbanos con gran accesibilidad únicamente en automóvil, frente a (2) negocios independientes en el interior de la ciudad consolidada, donde predomina la movilidad peatonal y la buena accesibilidad en transporte público.

Cabría hacer algunos apuntes a este ‘paisaje dual’, como la proliferación de medianas superficies (Guy *et al.*, 2005) en todo tipo de entornos o, lejos del declive, un incremento de la concentración de establecimientos en ejes comerciales, incluso en países anglosajones (Crewe y Beaverstock, 1998; Larson, 1998).

Sin embargo, en este ‘paisaje dual’ se están entremezclando factores que, aunque pueden aparecer asociados, son en realidad muy diferentes. Se analizan sin distinción “factores locales” del entorno urbano (aquellos que lo caracterizan independientemente de su posición, como la densidad residencial o la tipología morfológica), junto con otros de accesibilidad, que aparece como factor-clave en esta dualidad.

Por otra parte, mientras la lógica que subyace en el modelo de enclaves suburbanos parece más evidente, lo que está ocurriendo en los entornos urbanos (más sostenibles), con tal diversidad e imbricación de formatos comerciales y sistemas de accesibilidad superpuestos, no ha sido suficientemente explicado como visión de conjunto, a pesar de su gran relevancia. Este es el desencadenante de este Trabajo Fin de Master.

2. Objetivos e hipótesis

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es conocer las relaciones de las variables urbanísticas con la concentración de comercio y servicios a pie de calle, así como con su evolución actual, de cara a enriquecer la práctica urbanística en este sentido.

Existen igualmente una serie de objetivos secundarios.

En primer lugar, (1) analizar la mayor o menor relevancia de las características locales del entorno urbano frente a la accesibilidad metropolitana para el caso del comercio y los servicios a pie de calle. Además, (2) valorar el peso de la accesibilidad que ofrece la trama urbana frente a la red de transporte público.

A nivel metodológico, (3) avanzar en la caracterización de los entornos urbanos por su posición de accesibilidad metropolitana, valorando también la dotación de transporte público, llegando a (4) explorar el concepto de “multi-accesibilidad” y tantear su mayor o menor aportación para la explicación de la localización de actividades urbanas frente a las variables de accesibilidad ya propuestas en la literatura.

La multi-accesibilidad, de manera todavía exploratoria, queda definida como “la accesibilidad resultante de la superposición de la accesibilidad en varios modos de desplazamiento”, es decir, se trata de “la facilidad de un entorno urbano para ser alcanzando simultáneamente en múltiples modos, permitiendo la interacción de ciudadanos con capacidades y estilos de vida igualmente múltiples”.

Por último, se plantea (5) la identificación de casos de estudio de interés donde profundizar en futuras investigaciones en mayor detalle mediante metodología complementaria.

La hipótesis de partida es la existencia de variables locales del entorno urbano, así como de accesibilidad tanto de la trama urbana como de la red de transporte público, capaces de describir las áreas urbanas donde se produce una mayor o menor concentración comercial y de servicios, así como su evolución.

Una segunda hipótesis es que la noción de “multi-accesibilidad” puede abrir un nuevo camino para explicar las actividades urbanas y, en concreto, la localización comercial.

¿Por qué? Se plantea que a un establecimiento le conviene implantarse en un entorno con mayor multi-accesibilidad para, en el presente, ampliar su clientela potencial a aquella que llega en los diversos modos; pero también de cara al futuro, estar situado en una posición polivalente de cara a posibles cambios de tendencia en la movilidad de la población. En este segundo aspecto, cabría reivindicar la “multi-accesibilidad” como una cualidad para la “resiliencia” urbana.

3. Estado del arte

¿Qué tipo de factores urbanos sirven para explicar la localización y mayor o menor concentración del comercio? La mayoría de estudios, desde la economía y la geografía económica encuadran los procesos de localización del comercio como el resultado de una maximización de beneficios, buscando una mayor exposición a su clientela potencial. En este sentido, la literatura muestra la dependencia entre usos residenciales y la presencia de comercios y servicios (Maoh *et al.*, 2010), relacionándose el número de éstos con la densidad residencial en un entorno de 500 metros (Mashhoodi y Berhauser Pont, 2011). Igualmente, se demuestra cómo la estructura y tipología del viario es fundamental para comprender la distribución de los flujos peatonales en un entorno dado y, por tanto, la exposición de los establecimientos (Ozbil *et al.* 2011).

La propia definición de accesibilidad implica una mayor exposición a clientela potencial y así se evidencia en la literatura. Así, hay evidencias de mayores concentraciones comerciales en los espacios más accesibles de la trama urbana (Hillier, 1999), identificados por la teoría y metodología *Space Syntax* (Hillier y Hanson, 1984), que establece una jerarquía de los espacios de la trama urbana en relación a su capacidad para articular itinerarios peatonales. También la mayor accesibilidad ofrecida por la red de transporte público se ha asociado a mayor concentración

comercial en el entorno de las estaciones (Castillo-Manzano y López-Valpuesta, 2009; Mejía-Dorantes *et al.*, 2012).

El concepto de accesibilidad (“un potencial de interacción, una intensidad”- Hansen, 1959) aparece como un indicador clave en las políticas de planificación territorial y planificación de la movilidad desde hace más de medio siglo. La accesibilidad, como propiedad de los entornos (la movilidad lo es de las personas), se constituye en concepto central para asegurar el acceso de la ciudadanía a los servicios y actividades en que desean participar (Hull *et al.*, 2012), por necesidad, derecho o deseo y, por tanto, es fundamental para el urbanista. Como afirma Ruiz Sánchez (2002), todas las construcciones teóricas de la ciudad “contienen de manera implícita o explícita más o menos importante una idea de accesibilidad como elemento esencial en la organización física del espacio y en el sistema de movilidad”, ya que “la ciudad se define en términos de complementariedad entre elementos, la cual implica comunicación y se relaciona con la existencia de canales adecuados a la misma”.

¿Cómo se ha explicado la relación entre la ‘accesibilidad’ y usos del suelo y actividades en la ciudad? La idea de un “ciclo retroalimentado de transporte-usos del suelo” (Wegener y Fuerst, 1999) resume el proceso: la distribución de los usos del suelo sobre un territorio específico determina la localización de actividades humanas, que precisa de viajes para salvar distancias. La distribución de infraestructura de transporte crea oportunidades para interacciones espaciales (medida como ‘accesibilidad’), cuya distribución en el espacio co-determina las decisiones de localización y los cambios en el sistema de usos del suelo. En este ciclo, no hay que perder de vista los intereses en la distribución de accesibilidad. Así, Fernández Durán (1980) describe cómo el sistema de transporte metropolitano hace viable la ‘producción monopolista del espacio’ (segregación urbana, un mercado único de vivienda y fuerza de trabajo, etc.). En la misma línea profundiza Urry (2007), que discute cómo la accesibilidad crea nuevas formas de exclusión social al reinscribir el derecho a la movilidad en desigualdades pre-existentes, siendo las redes “inherentemente aristocráticas”.

Aceptando el ciclo de Wegener y Fuerst, ¿han sido estas interacciones igualmente intensas, recíprocas o coordinadas en todos los entornos por igual? ¿Cómo valorar el estado de un entorno urbano dado? Bertolini (1999) propone con su modelo nodo-lugar (fig. 1) un marco en el que valorar cada entorno urbano ‘como nodo’ (accesibilidad) y ‘como lugar’ (cantidad de actividades e intensidad de usos). De esta forma, se distinguen cinco tipos de entornos urbanos: ‘equilibrados’, ‘bajo presión’, ‘dependientes’, ‘nodos desequilibrados’ y ‘lugares desequilibrados’. Estos dos últimos son los que aportan dinamismo, buscando el equilibrio mediante una ganancia o pérdida de accesibilidad o de actividades, según el caso.

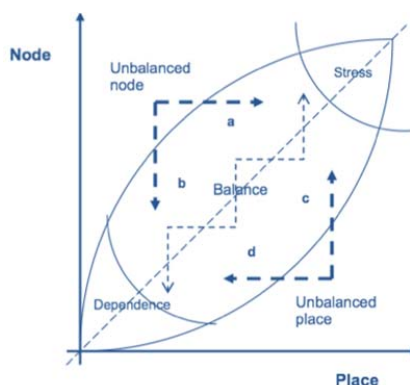


Figura 1. Esquema del modelo nodo-lugar (Bertolini, 1999)

En este sentido, el modelo nodo-lugar de Bertolini es especialmente interesante para este estudio, que pretende enfrentar los ‘factores locales’ a los valores de accesibilidad, asumiendo que no siempre existe una coordinación entre ambas escalas.

4. Metodología

4.1. Herramientas

Al plantear este trabajo un análisis a escala ciudad, manejando gran cantidad de datos, se emplean métodos estadísticos para facilitar una comprensión de conjunto. En primer lugar, los análisis de correlación lineal identifican la asociación entre dos variables, aunque no causalidad, lo que exige una interpretación atenta de los resultados y sus implicaciones.

Por otra parte, para la selección de entornos como futuros casos de estudio en profundidad, se ha empleado el análisis ‘clúster’ o ‘de conglomerados’. Así, se han identificado entornos con comportamientos singulares. Para ambos análisis, se utiliza el software específico SPSS Statistics, de IBM.

Previamente, para el cálculo de variables a partir de datos originales de las fuentes, se han empleado diferentes herramientas. En concreto, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) con el software ArcGIS10 de ESRI permiten integrar en un único sistema una multitud de capas de información diversa por medio de la coincidencia espacial. Además, para el cálculo de las variables de accesibilidad mediante la red de transporte público, se ha recurrido a un modelo de transporte, en concreto el software EMME de INRO. Por último, a lo largo de todo el proceso, se ha recurrido a un procesador de datos (Microsoft Excel).

4.2. Selección y caracterización de las áreas de estudio

La ciudad de Madrid supone un territorio idóneo para el tema y los objetivos de este trabajo por varias razones: (1) la total desprotección y liberalización comercial, a la que no cabe asociar ningún sesgo espacial de la muestra; (2) la diversidad de tejidos urbanos en posiciones metropolitanas igualmente variadas; (3) el gran desarrollo de la infraestructura de transporte público y (4) las políticas de integración intermodal del transporte. Igualmente, para la investigación, su cercanía permite una mayor disponibilidad y comprensión de las fuentes, así como futuros trabajos de campo y posibilita, mediante mayor conocimiento de los casos, la detección de errores.

No se recurre a delimitaciones administrativas (como barrios o secciones censales) por considerarse inadecuadas al tema por situarse las estaciones de transporte y los ejes comerciales recurrentemente sobre las propias fronteras de estas divisiones. Se pretende definir entornos urbanos de forma objetiva y atendiendo al tema del trabajo: partiendo de un nodo de la red de transporte público, se delimita aquel territorio que tiene acceso real a dicho punto a 500 metros o menos siguiendo el viario (Gutiérrez y García-Palomares, 2008). Los entornos delimitados así no dividen ejes principales, sino que se apoyan en éstos como vectores o radios (ver fig. 2). La distancia de 500 metros aparece en la literatura como aquella que define un “entorno peatonal” y donde existe mayor relación entre entorno y usos comerciales (Mashhoodi y Berhauser Pont, 2011).

¿Qué entornos estudiar? Existen unas condiciones exigibles desde un principio que son la diversidad de todas las variables a estudiar: factores locales, accesibilidad de la trama y accesibilidad de la red de transporte público.

Comenzando por esta última, se pretende representar un gradiente en la accesibilidad. Para ello, se parte de un trabajo del Área de Intermodalidad del Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM), elaborado como *Informe para el equipo municipal encargado de la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Madrid*.

Incluye una relación y caracterización de 128 nodos de intermodalidad en el término municipal de Madrid, de interés diverso: gran importancia actual o prospectiva, estrategia metropolitana, nuevos desarrollos, etc. Al distribuirse por todo el término municipal, se sitúan en entornos de diversa accesibilidad en relación a la trama urbana y se comprobó igualmente que mostraban heterogeneidad en los factores locales.

Esta primera muestra se redujo a 84 nodos por dos motivos: la falta de datos de algunos casos y, aconsejados por la literatura (Gutiérrez *et al.*, 2011), se decidió excluir de la muestra los grandes intercambiadores y las estaciones de largo recorrido, por contener dinámicas singulares no extrapolables (fig. 3).

Por último, antes de dar la muestra por buena, se plantea la cuestión de si el mismo argumento de singularidad que impide la extrapolación podría aplicarse igualmente a los entornos urbanos y bajo qué criterio. Ante la dificultad de dar una respuesta a priori, hemos decidido realizar los análisis con dos versiones de la muestra: todos los puntos (muestra A, 84 entornos) y con la exclusión de los puntos del distrito Centro (muestra B, 70 entornos). Esta decisión, tomada de forma exploratoria, intenta aislar entornos no extrapolables: casco histórico y gran concentrador de patrimonio, actividad turística, cultural y ocio nocturno.



Figura 2. Delimitación de entornos por distancia en viario y adecuación al tema. Elaboración propia.

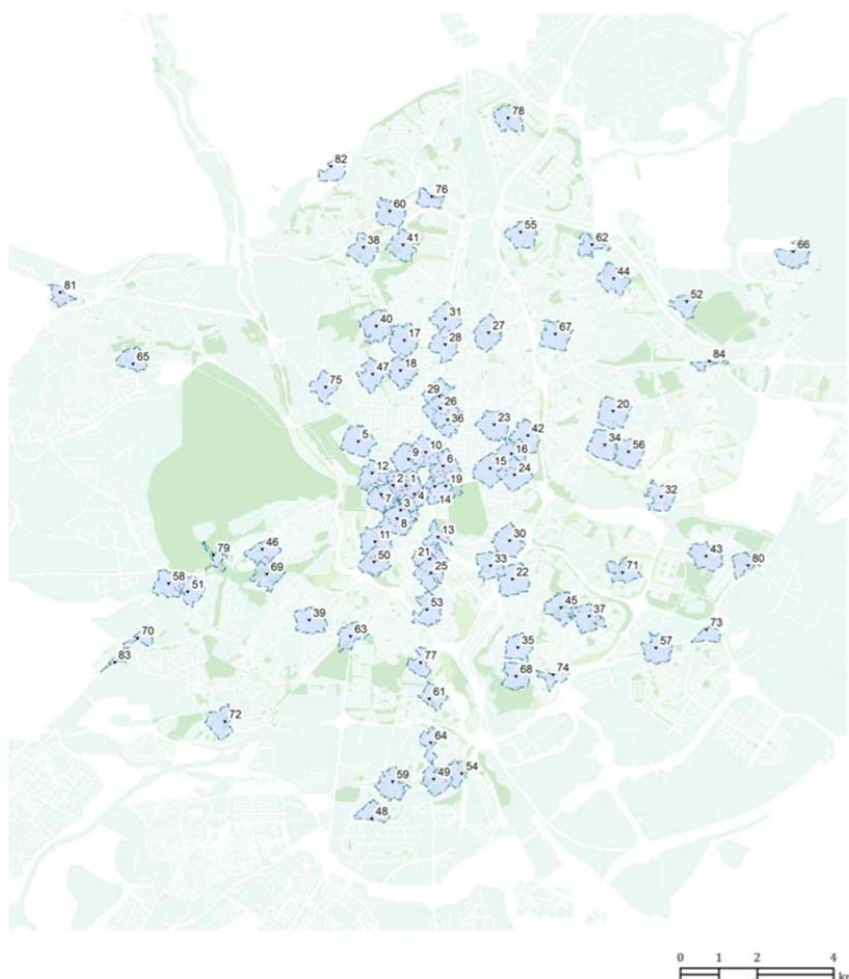


Figura 3. Entornos urbanos de la muestra estudiada - Muestra A. Elaboración propia.

4.3. Fuentes de datos. Discusión

Las fuentes consultadas han sido:

- Del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid: el Directorio de Unidades de Actividad Económica (DUAE) de 2004 y 2010, los datos de población y empleo en 2012 y diversas capas de cartografía.
- Los datos físicos de la Dirección General del Catastro a nivel de parcela en 2012.
- Los análisis de accesibilidad de la trama urbana del Proyecto I+D+i “La Ciudad Paseable” (Lamíquiz y Pozueta, 2008).
- Las redes de transporte modelizadas del Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

Cabe, en primer lugar, destacar el haber podido contar con fuentes de acceso restringido como son los resultados de accesibilidad de la trama urbana, las redes del CRTM, así como los datos de población desagregados a nivel de portal. En segundo lugar, todos aquellos datos que describen una realidad física se consideran lo suficientemente detallados para este estudio.

Por último, es necesario reconocer los siempre delicados, oscuros o inestables datos de empleo, pero muy especialmente, reconocer las limitaciones de los datos del DUAE. Como analiza

en detalle Roch (2006), esta fuente tiene problemas de desajuste en el tiempo, no describe completamente el contenido de las actividades, la localización real de los trabajadores o la posición dentro de la edificación. Sin embargo, se trata de la única fuente con referencia de sector y empleo y suficientemente desagregada (a nivel de punto). Las limitaciones del DUAE se han ido considerando a lo largo de todas las fases del trabajo.

4.4. Selección de variables

En primer lugar, se ha hecho una clasificación del comercio y servicios a pie de calle, asumiendo las limitaciones implícitas (Guy, 1998) y habiendo consultado distintas alternativas (Roch, 2007; Páez *et al.*, 2011; Lamíquiz, 2011). Para los intereses del trabajo, se propone una clasificación en relación a la oferta de bienes o servicios, el grado de necesidad, el nivel de frecuentación y la contribución a la vida urbana:

- Bienes básicos: comercio al por menor de alimentos, bebidas y tabacos.
- Bienes básicos (nuevos formatos): hiper-, supermercados y autoservicios.
- Servicios básicos: peluquería, farmacia, lavandería, mantenimiento físico, etc.
- Bienes ocasionales: comercio minorista de textiles, muebles, electrodomésticos, libros, juguetes, etc.
- Servicios de gestión: bancos, cajas, cooperativas y agencias de viaje.
- Bares, restaurantes y ocio: incluye cines, salas de baile y salas de juegos.

Para cada sector, se calcula la concentración de locales y de empleos, así como su evolución, por medio del incremento o retroceso de locales y empleos en el periodo 2004-2010. Este intervalo de seis años se asemeja a los intervalos tomados en la literatura (Roch, 2006 y 2007; Mejía-Dorantes *et al.*, 2010).

Por otra parte, como variables a relacionar con el comercio y servicios, para este primer trabajo, se han seleccionado aquellas que representan aspectos relevantes y son de práctica habitual en la planificación, aumentando su disponibilidad, comprensibilidad y potencial incorporación a la disciplina. Atañen a la planificación de los usos del suelo, la población, el empleo, los aspectos más formales y tipológicos (de la edificación y del viario), así como las variables de accesibilidad. Se incluyen igualmente las variables de multi-accesibilidad. Entre la selección se ha prestado atención a incluir todas las variables que en el estado del arte aparecen como fundamentales.

- | | |
|------------------------|--|
| • Población | • Accesibilidad de la trama – Local |
| • Empleos. | • Accesibilidad de la trama – Global |
| • Usos Residenciales | • Accesibilidad T.Público en tiempo – TM de Madrid |
| • Usos Empleo | • Accesibilidad T.Público en tiempo – Com. de Madrid |
| • Usos Ocio | • Accesibilidad T.Público en etapas – TM de Madrid |
| | • Accesibilidad T.Público en etapas – Com. de Madrid |
| • Superficie edificada | |
| • Ocupación de parcela | • Multi-accesibilidad (tanteo 1) |
| • Portales | • ... |
| • Tramos | • Multi-accesibilidad (tanteo 10) |
| • Viario | |

Se ha prescindido de variables económicas y socio-demográficas que, aunque relevantes, se alejan de los objetivos de este trabajo. Igualmente, se renuncia a incorporar la accesibilidad en vehículo privado: principal articulador del 'paisaje comercial' suburbano que, a pesar de parecer evidente, presenta una modelización más costosa y sensible a pequeñas alteraciones.

Cabe aclarar algunas cuestiones:

- Los usos del suelo globales se han agrupado diferenciando, por un lado, los usos residenciales y, por otro, aquellos usos que suponen una concentración de empleo (destino diario) como el industrial, los equipamientos educativos o el uso terciario; dejando un tercer grupo de usos de ocio (destino ocasional: zonas verdes y equipamientos deportivos).
- Las variables morfo-tipológicas resumen aspectos de la edificación y del viario, pero también de la permeabilidad entre ambos (portales).
- La accesibilidad de la trama urbana se mide tanto a nivel local como global, como apunta la metodología *Space Syntax*.
- La accesibilidad de la red de transporte público se mide con dos de las variables propuestas por Curtis (2011), como aquella que prioriza la reducción del tiempo de viaje y la que reduce el número de etapas/trasbordos (relacionado con la comodidad del viaje). Éstas se relacionan con dos tipos extremos de viajero.
- La multi-accesibilidad se explora con diez tanteos de formulación sencilla: el producto de las variables de accesibilidad de la trama y de la red de transporte público en diferentes combinaciones. Así, altos valores en uno de los modos pueden compensar otros, mientras que altos valores en varios modos "disparan" este valor. Finalmente un valor nulo en uno de los modos anula la medida de multi-accesibilidad, identificando un entorno segregado o inaccesible para cierto segmento de la población (como las grandes superficies accesibles sólo en automóvil).

5. Resultados

Nota: Los coeficientes R de correlación varían entre -1 y 1, mostrando una mayor relación entre variables cuanto más cercano a 1 es el valor absoluto. Valores próximos a cero indican independencia entre variables.

5.1. Concentración y evolución del comercio y servicios frente a las variables contempladas

Las variables urbanas estudiadas, tanto locales como de accesibilidad, muestran unas relaciones mucho más intensas con la concentración de locales y de empleos en comercio y servicios, que con su variación.

En el estudio de la concentración de locales y de empleo en 2010 abundan los valores de correlación R superiores a 0,5, siendo igualmente relevante el número de relaciones que superan el valor de 0,7. Por el contrario, al estudiar las variaciones en el periodo 2004-2010, aparece un menor número de relaciones a considerar, entre 0,3-0,5, con casos muy específicos superando el 0,5.

Se trata de resultados esperados y lógicos, puesto que las variaciones producidas en un periodo de tan sólo seis años (expuestas a factores de cambio de muy diversa naturaleza) no pueden compararse con un estado resultado de un largo proceso de coordinación en el sistema urbano.

Aún así, el estudio de las variaciones aporta información interesante, como veremos.

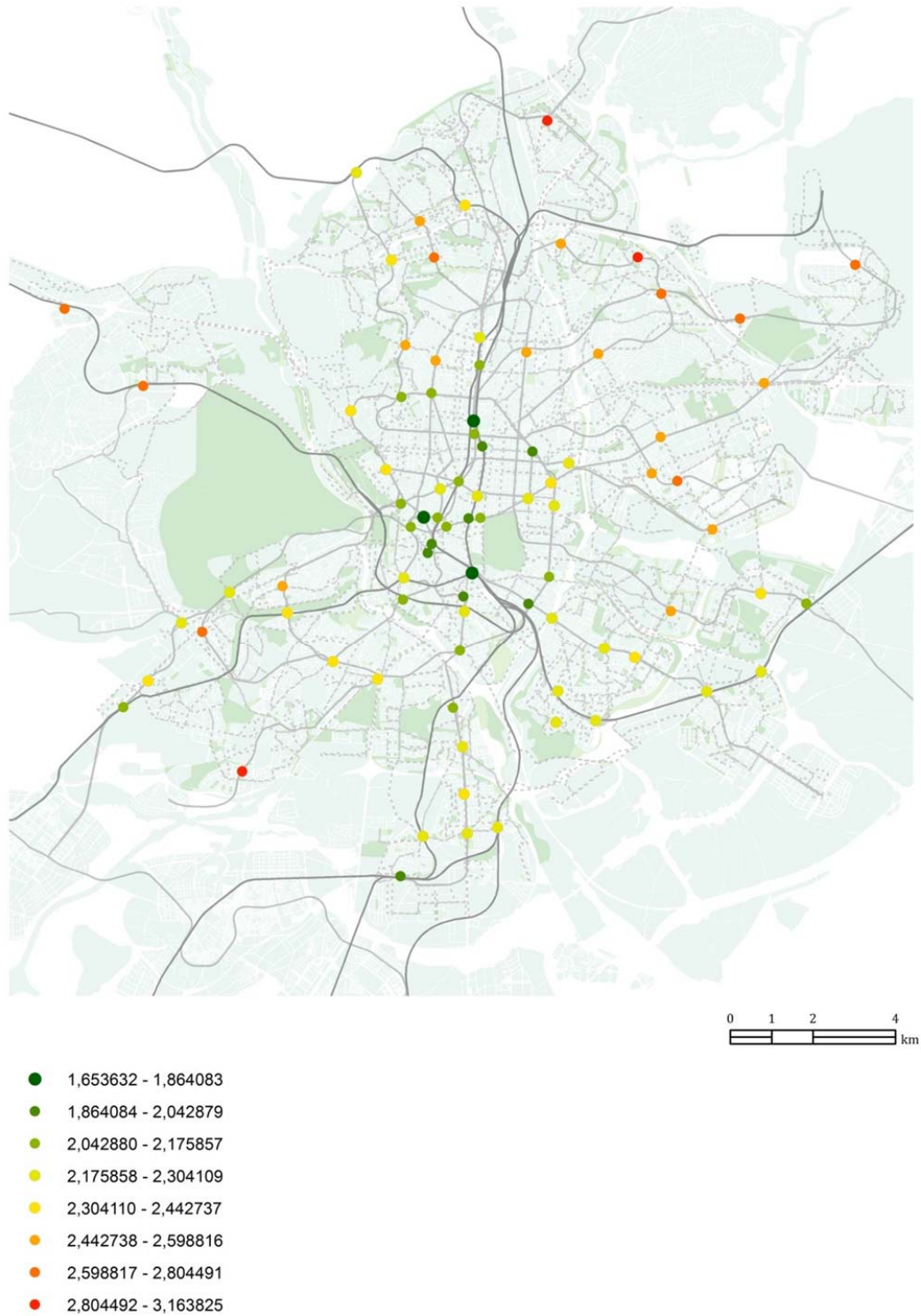
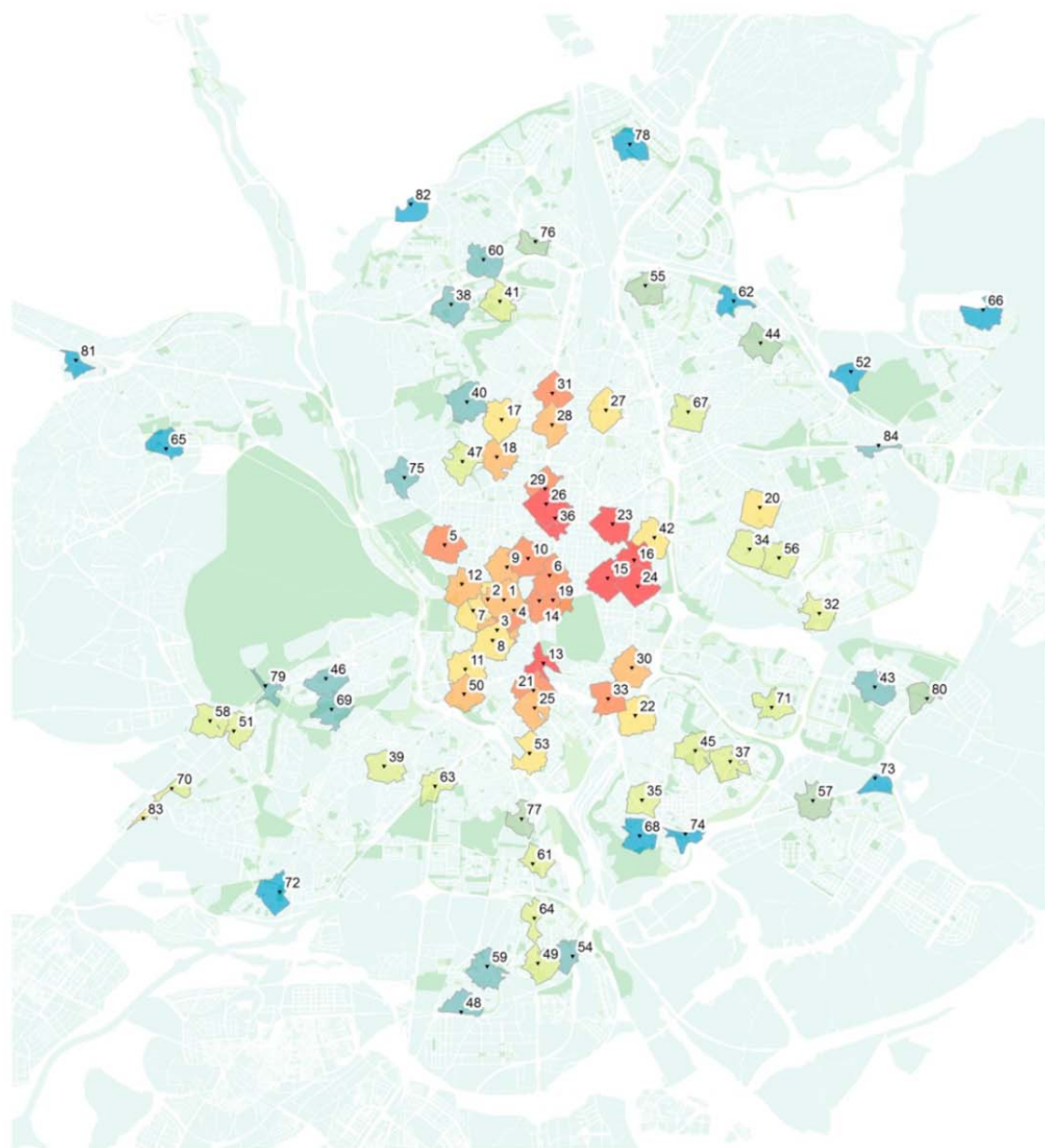


Figura 4. Ejemplo de variable de accesibilidad en transporte público, en etapas a la Comunidad de Madrid.
Elaboración propia.



Multi-accesibilidad: tanteo 7.

Acc. Trama Local x Acc. Trama Global x Acc. TP Tiempo TMdM

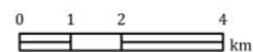


Figura 5. Un ejemplo de tanteo de la variable de multi-accesibilidad. Elaboración propia.

5.2. Factores locales frente a medidas de accesibilidad

Uno de los principales resultados del trabajo es haber comprobado que los factores locales tienen de manera consistente una mayor asociación con el comercio y los servicios. Las medidas de accesibilidad muestran igualmente correlaciones muy altas (en ocasiones casi idénticas a las de los factores locales), aunque por lo general, algo menores.

Cabe plantear aquí si los factores locales no vienen asociados a su vez con el grado de accesibilidad, tal y como implica el ciclo de Wegener y Fuerst, y en qué grado. Es una discusión mayor que sobrepasa los límites de este Trabajo Fin de Máster sobre el comercio y servicios.

Entre los factores locales, la población y el empleo muestran la mayor asociación con todos los sectores de actividad estudiados, como ya se apuntaba en el estado del arte (Mashhoodi y Berhauser Pont, 2011), siendo muy interesante diferenciar cuáles tienen mayor relación con la población y cuáles con el empleo, en cada una de las muestras. En este sentido, es necesario evidenciar, en más de la mitad de las situaciones analizadas, la mayor importancia del empleo frente a la población residente, lo que nos lleva a reflexionar sobre el quizás sobrevalorado papel que se ha dado a la población en los estudios urbanos y la planificación, así como sobre el infravalorado papel del ciudadano en el entorno urbano donde trabaja.

Los factores morfológicos, de la edificación y del viario, excepto por el caso de los tramos (que funcionan como ‘proxy’ del Distrito Centro) muestran asociaciones, aunque inferiores. No obstante, aportan interesantes puntos de vista sobre la evolución, como veremos más adelante.

En realidad, se trata de un resultado especialmente interesante para el planificador, ya que éste tiene mayor capacidad de control de estos factores locales, frente a la posición más o menos accesible del territorio a planificar. Por ejemplo, ante un Plan Parcial en un nuevo desarrollo periférico y poco accesible, este estudio apuntaría a poder asegurar un cierto grado de actividades en planta baja y, por tanto, de vitalidad urbana en este nuevo desarrollo a través de ciertas intensidades en los usos del suelo, lo que concuerda con cierta intuición y discurso en la tradición de la disciplina.

Por otra parte, cabe apreciar cómo globalmente los valores de accesibilidad juegan un papel más relevante cuando se excluyen los entornos del distrito Centro (muestra B), lo que lleva a pensar en la mayor importancia de la accesibilidad en los entornos no-centrales.

5.3. De la accesibilidad a la multi-accesibilidad

Las variables de accesibilidad muestran de manera consistente coeficientes de correlación R medios y altos. Cabe destacar cómo en ambas muestras y para la mayoría de sectores de actividad, la medida de accesibilidad que mayor correlación muestra es la accesibilidad global de la trama (Hillier, 1999), seguida (y superada en algunos casos) por la accesibilidad de la red de transporte público en tiempos para el término municipal de Madrid.

Otro resultado relevante del estudio es el hecho de que los tanteos de la medida de multi-accesibilidad han elevado en todos los casos los coeficientes R de correlación de las medidas de accesibilidad de la trama urbana y de la red de transporte público por separado.

Resulta especialmente útil haber ensayado diversas formulaciones cuantitativas de la medida de multi-accesibilidad y que, de manera contundente, sean sólo cuatro de ellas las que mayor nivel de asociación arrojan. Igualmente, entre estas cuatro, la formulación más explicativa cambia en función del sector de actividad analizado.

Coefficientes de correlación R entre la presencia de locales y empleos en 2010 y principales variables

Muestra A (con DCentro)







		Población	Empleos	M.A. = Trama Local x Red TP Tiempo.TMdM	M.A. = Trama Global x RedTPTiempo.TMdM	M.A. = Trama Global x Local x RedTP Tiempo. TMdM	M.A. = Trama Global x RedTPTiempo.A x Etapas TMdM
	Locales	0,80	0,31	0,40	0,42	0,40	0,41
	Empleos	0,75	0,50	0,50	0,54	0,51	0,54
	Locales	0,70	0,28	0,35	0,36	0,34	0,32
	Empleos	0,36	-0,05	0,18	0,09	0,14	0,05
	Locales	0,76	0,65	0,64	0,67	0,65	0,65
	Empleos	0,53	0,78	0,64	0,70	0,67	0,67
	Locales	0,56	0,75	0,54	0,62	0,56	0,64
	Empleos	0,38	0,75	0,47	0,57	0,50	0,60
	Locales	0,41	0,84	0,68	0,74	0,71	0,73
	Empleos	0,19	0,85	0,60	0,68	0,64	0,68
	Locales	0,44	0,84	0,53	0,64	0,56	0,68
	Empleos	0,21	0,89	0,54	0,65	0,57	0,69
TOTAL							
	Locales	0,57	0,78	0,56	0,65	0,58	0,68
	Empleos	0,30	0,89	0,58	0,67	0,61	0,70

Tabla 1. Matriz de correlaciones entre concentración del comercio y servicios y principales variables – muestra A.

Coefficientes de correlación R entre la presencia de locales y empleos en 2010 y principales variables

Muestra B (sin DCentro)







		Población	Empleos	Trama Local x Red TP Tiempo. TMdM	Trama Global x RedTPTiempo. TMdM	Trama Global x Local x RedTP Tiempo. TMdM	Trama Global x RedTPTiempo. TM x Etapas TM
	Locales	0,80	0,20	0,40	0,37	0,39	0,37
	Empleos	0,80	0,32	0,48	0,47	0,48	0,46
	Locales	0,70	0,22	0,38	0,36	0,36	0,32
	Empleos	0,38	0,10	0,27	0,20	0,24	0,18
	Locales	0,84	0,54	0,66	0,64	0,67	0,62
	Empleos	0,68	0,65	0,72	0,68	0,73	0,66
	Locales	0,73	0,55	0,64	0,61	0,65	0,59
	Empleos	0,61	0,61	0,68	0,65	0,69	0,62
	Locales	0,63	0,81	0,80	0,77	0,82	0,75
	Empleos	0,29	0,83	0,67	0,66	0,70	0,67
	Locales	0,76	0,70	0,76	0,74	0,77	0,72
	Empleos	0,36	0,82	0,72	0,70	0,75	0,69
TOTAL							
	Locales	0,79	0,63	0,72	0,69	0,73	0,67
	Empleos	0,41	0,88	0,75	0,73	0,78	0,71

Tabla 2. Matriz de correlaciones entre concentración de comercio y servicios y principales variables - muestra B.

Cuando se toma la muestra A (ver tabla 1), con los entornos del distrito Centro, los coeficientes R de correlación más altos los arrojan los ensayos 2º (*Accesibilidad Global de la trama x Accesibilidad de la red de TP en tiempos en el TM de Madrid*) y 10º (*Accesibilidad Global de la trama x Accesibilidad de la red de TP en tiempos en el TM de Madrid x Accesibilidad de la red de TP en etapas en el TM de Madrid*).

- con el ensayo 2º se relacionan el comercio de productos básicos y ambos tipos de servicios (básicos y de gestión) con diferentes intensidades (0,36-0,74).
- con el ensayo 10º se relacionan el comercio de productos ocasionales, servicios de gestión, bares, restaurantes y ocio, con mayor intensidad media (0,64-0,70)

Esto apunta a cómo la accesibilidad de la red de transporte público en número de etapas o trasbordos funciona igualmente como un descriptor del distrito Centro.

Esta última formulación (tanteo 10º) es la que más se relaciona con el total de actividades, especialmente con el número de empleos.

En la muestra B (ver tabla 2), excluyendo el distrito Centro, los resultados cambian y son más uniformes a través del ensayo 1º (*Accesibilidad Global de la trama x Accesibilidad de la red de TP en tiempos en el TM de Madrid*) y 7º (*Accesibilidad de la trama Global x ídem Local x Accesibilidad de la red de TP en tiempos en el TP de Madrid*):

- con el ensayo 1º, se relaciona con intensidad media-baja (0,38-0,48) el comercio de productos básicos, también en nuevos formatos.
- Todas las demás actividades, así como el total, se relacionan intensamente (0,65-0,82) con el 7º ensayo de la multi-accesibilidad que combina la accesibilidad local y global de la trama junto con la de la red del transporte público en tiempos de viaje en el TM de Madrid.

La escasa relación entre comercio de productos básicos y las variables de accesibilidad

En general y de forma clara, el comercio de productos básicos, al contrario de otro tipo de comercio y servicios a pie de calle, no se encuentra asociado con intensidad con los entornos de mayor accesibilidad, independientemente de si se trata de pequeños establecimientos o de nuevos formatos (ver tablas 1 y 2).

Esto aparece rotundamente cuando vemos los resultados al excluir la muestra del Distrito Centro. Los datos no son despreciables (0,3-0,5 en muchos casos), pero claramente inferiores a los del resto de actividades. El comercio de bienes queda relacionado de forma más notoria con factores locales, muy especialmente con la población en cualquiera de las muestras (0,80) y la predominancia de usos residenciales (0,62-0,69), lo cual está en sintonía con el estado del arte (Maoh *et al.*, 2010; Mashhoodi y Berhauser Pont, 2011). También, en menor medida, con variables morfológicas (0,55-0,65), como el número de portales y la ocupación de parcela.

Este resultado puede relacionarse con las diferentes lógicas de distribución espacial (homogénea, aglomeración, etc.) que responde a las diferentes lógicas de cada sector. Así, el comercio de bienes básicos puede distribuirse en relación a la población, a la que da servicio, sin verse afectado por la diferente distribución de accesibilidad (Guy, 1998).

5.4. La evolución 2004-2010

Como se ha expuesto, las variaciones en el periodo 2004-2010 muestran unos coeficientes de correlación R generalmente menos intensos que las concentraciones en 2010, aunque suficientemente relevantes al tratarse de correlaciones bi-variadas y de dinámicas de apenas 6 años. Requieren de una interpretación en mayor profundidad, con métodos estadísticos más

sofisticados, pero arrojan ya luz sobre los procesos que se están produciendo.

Especialización del Centro

En primer lugar, al analizar la matriz de correlaciones para la muestra A (ver tabla 3), observamos como los números totales muestran un aumento en aquellos entornos con concentración de empleos y viario con gran número de tramos, lo cual caracteriza el distrito Centro. En concreto, podemos ver que son ciertas actividades las que están guiando este aumento en el distrito Centro: sobre todo bares, restaurantes y ocio, y también el comercio de bienes ocasionales, seguido de los servicios básicos.







		Población	Empleos	U. Residenciales	U. Empleo	U. Ocio	Sup. edificada
	Locales	-0,11	-0,08	-0,19	0,12	0,04	0,13
	Empleos	-0,07	-0,10	-0,18	0,04	0,16	-0,22
	Locales	0,15	-0,16	0,26	-0,13	0,24	0,05
	Empleos	0,01	-0,14	0,04	-0,02	0,30	-0,09
	Locales	0,41	0,13	0,34	0,00	-0,08	0,28
	Empleos	-0,08	0,15	0,03	-0,05	0,09	-0,20
	Locales	-0,34	-0,10	-0,28	0,16	0,09	-0,46
	Empleos	-0,14	0,01	-0,17	0,10	0,12	-0,43
	Locales	0,21	-0,35	0,04	-0,07	0,09	-0,15
	Empleos	-0,01	0,32	0,09	0,06	-0,09	0,07
	Locales	-0,11	0,12	-0,16	0,15	0,13	-0,25
	Empleos	0,11	0,05	-0,02	0,01	0,14	-0,02
TOTAL	Locales	-0,31	-0,24	-0,36	0,17	0,17	-0,41
	Empleos	-0,36	0,09	-0,36	0,22	0,10	-0,16

Tabla 3 : Matriz de correlaciones entre evolución de comercio y servicios y principales variables - muestra A.

Esto confirma los resultados obtenidos por Roch (2007), en los que apuntaba a la especialización del Centro como un “nuevo teatro social centrado sobre el consumo masivo y las relaciones personales”. Se combinan en estos entornos urbanos las actividades que permiten “la construcción del actor social” (como los comercios de vestimenta) con el propio “escenario social” (en los locales de ocio). Se trataría para Roch, por tanto, de un espacio para la “*contracotidianidad*”, donde los actores puede durante unas horas reinventar sus roles en la escena cotidiana. Lo que resulta un problema objetivo es que, dado el espacio limitado del distrito Centro, que no partía de una situación de infrautilización, el crecimiento de estas actividades esté provocando la reducción de otras, en concreto del comercio de bienes básicos, lo que conllevaría a una situación de pérdida de habitabilidad.

Pérdida de comercio de bienes ocasionales en los barrios residenciales densos

Al trabajar con la muestra B, excluyendo los casos del distrito Centro, los resultados son claros (ver tabla 4), incluso al tratarse de sólo seis años: en términos de conjunto, ha habido una pérdida de actividades en los entornos más residenciales (-0,36), más densamente poblados (-0,31- -0,36) y edificados (-0,41).

Al desglosar el análisis por clases de actividad económica, vemos cómo claramente es el comercio de bienes ocasionales el que está abandonando estos tejidos.







		Población	Empleos	Tramos	Vario	Acc. TP _ tiempo _ A	Acc. TP _ etapas _ A	Acc. TP _ etapas _ Cdm	M.A. = Trama Global x RedTPtiempo.TM	M.A. = Trama Global x RedTPtiempo.TM x Etapas TM
	Locales	-0,13	-0,11	-0,11	-0,18	-0,08	0,05	0,09	-0,05	0,00
	Empleos	-0,14	0,10	0,02	-0,10	0,08	0,07	0,12	0,11	0,10
	Locales	0,15	-0,15	-0,06	0,15	-0,03	-0,25	-0,27	-0,11	-0,19
	Empleos	-0,01	-0,22	-0,19	-0,07	-0,15	-0,25	-0,31	-0,19	-0,23
	Locales	0,44	0,26	0,36	0,38	0,29	0,18	0,04	0,30	0,27
	Empleos	0,02	0,43	0,33	0,22	0,23	0,14	0,08	0,25	0,22
	Locales	-0,13	0,38	0,42	0,15	0,23	0,25	0,21	0,20	0,26
	Empleos	0,07	0,45	0,42	0,26	0,30	0,30	0,26	0,30	0,34
	Locales	0,18	-0,19	0,16	0,15	-0,11	-0,08	-0,12	-0,16	-0,13
	Empleos	0,08	0,34	0,32	0,26	0,21	0,25	0,21	0,25	0,27
	Locales	0,10	0,63	0,74	0,42	0,45	0,43	0,35	0,43	0,48
	Empleos	0,08	0,36	0,30	0,18	0,35	0,28	0,23	0,35	0,35
TOTAL	Locales	-0,06	0,39	0,57	0,25	0,26	0,29	0,27	0,22	0,29
	Empleos	-0,15	0,40	0,34	0,15	0,23	0,23	0,25	0,22	0,25

Tabla 4. Matriz de correlaciones entre evolución de comercio y servicios y principales variables - muestra B.

5.5. Los nuevos formatos comerciales de bienes básicos.

Mucho se habla de los nuevos formatos comerciales de bienes básicos (hiper-, supermercados y autoservicios) y su irrupción en los entornos urbanos en las últimas décadas. ¿Qué resultados ofrece el análisis?

De forma general, vemos que se trata del sector que se comporta con mayor independencia a las variables estudiadas y, por lo tanto, parece indicar que estos establecimientos se están implantando con menor asociación a las características urbanas.

Aparece una mayor presencia de este sector en los entornos más residenciales y con mayor población (coeficientes R próximos a 0,70 en ambas muestras), confirmando una vez más el estado del arte, si bien parece que el mayor crecimiento se está produciendo en aquellos entornos con mayor superficie de zonas verdes y deportivas (R=0,30 en muestra B), lo cual podría funcionar como 'proxy' de los entornos periféricos, al igual que aparece este crecimiento en los entornos menos accesibles en la red de transporte público en número de etapas o trasbordos (R=-0,27 y -0,3 en muestra A).

Parece revelador que, en este caso precisamente, las medidas de multi-accesibilidad se relacionen peor que las de accesibilidad en un único modo, pudiendo detectar el vínculo de este sector a modos de movilidad específicos.

5.6. Identificación de entornos singulares para posteriores estudios de casos.

Para la selección de entornos urbanos para futura investigación en profundidad con metodología complementaria, podríamos detectar casos singulares de distintas formas. Una es la ya apuntada por Bertolini (1999), donde se representan en dos ejes cartesianos los entornos analizados en función de sus valores como “nodo” y como “lugar”.

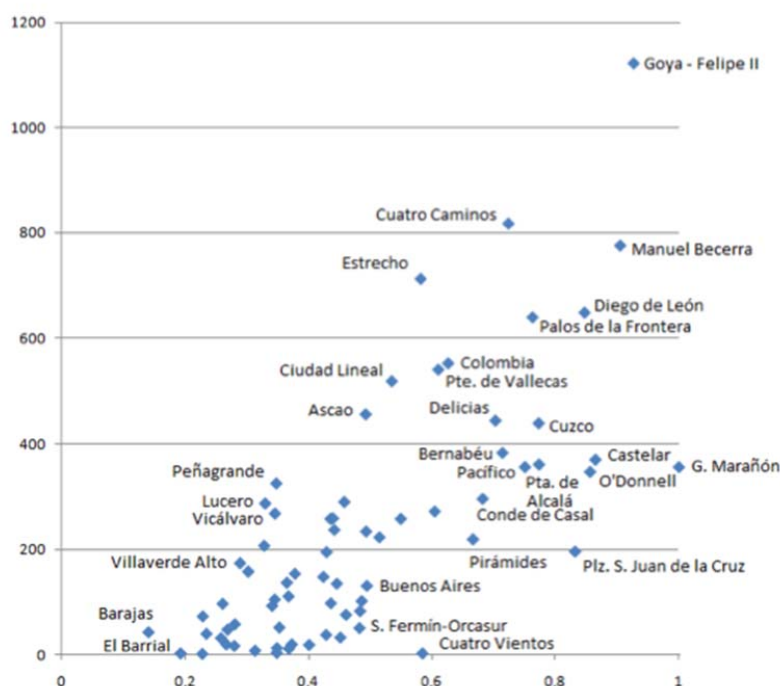


Figura 6. Aproximación al modelo nodo-lugar de la muestra B: tanteo 7º de multi-accesibilidad (abscisas) y no total de locales (ordenadas).

Vemos así cómo aparecen entornos que podrían considerarse como “nodos desequilibrados” (Gregorio Marañón, O'Donnell, San J. de la Cruz o Cuatro Vientos), frente a otros entornos cuyo valor como “lugar” supera al valor como “nodo” (Cuatro Caminos, Estrecho, Ciudad Lineal, Ascao, Peñagrande o Lucero).

No obstante, de cara a sistematizar la elección de los entornos para posterior estudio en desarrollo, se ha empleado el análisis ‘cluster’, también llamado ‘de conglomerados’ o ‘de reconocimiento de patrones’. Se trata de una técnica estadística multivariante empleada para clasificar una muestra en grupos (o ‘clústers’). Así, con sucesivos análisis, se han caracterizado los entornos urbanos en primer lugar por sus factores locales (“lugar”) y por su multi-accesibilidad (“nodo”). A continuación se re-clasifican atendiendo a su mayor dotación comercial, así como su tendencia de evolución más reciente.

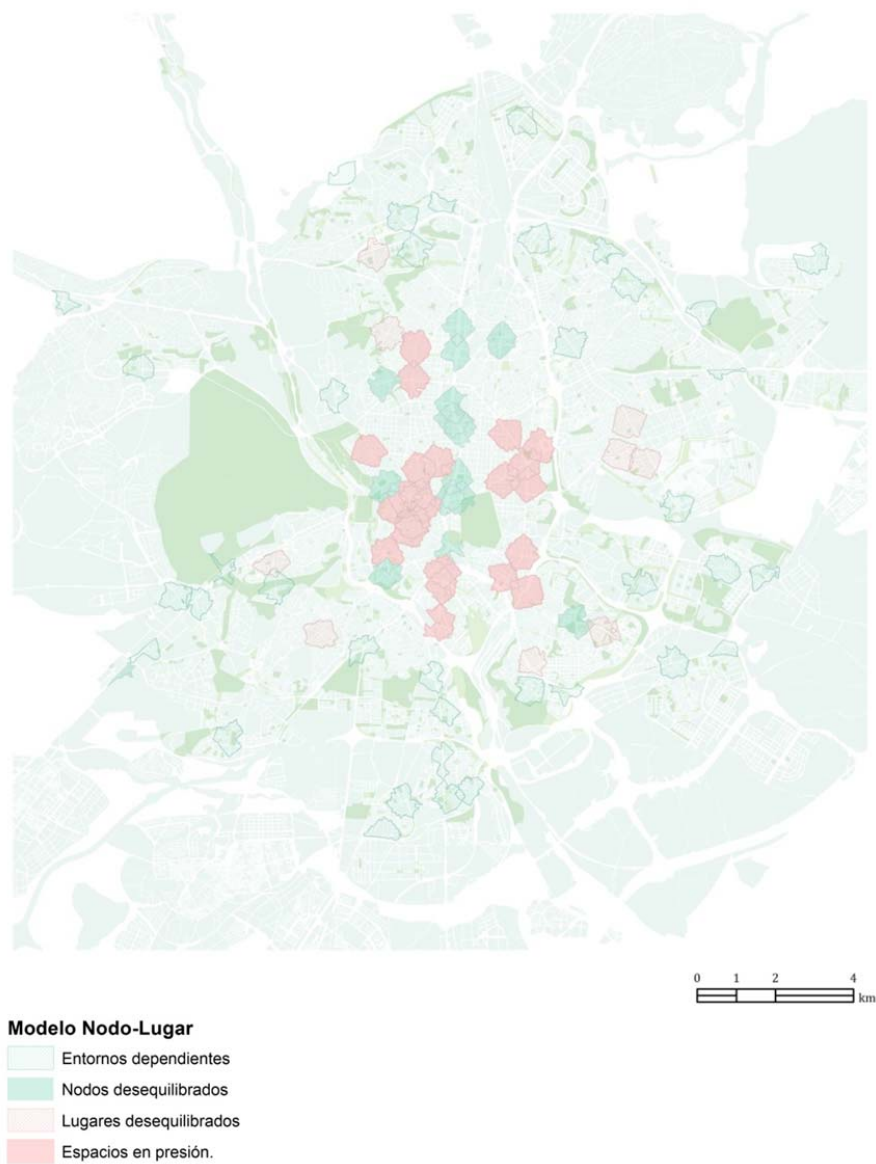


Figura 7. Modelo nodo-lugar. Clasificación de la muestra por análisis de clúster. Elaboración propia.

Se identifican los entornos que se están comportando de una manera singular dentro de su grupo. Los futuros estudios deberán comparar estos entornos con cualquier otro perteneciente al mismo grupo, para estudiar qué motivos pueden explicar este comportamiento diferenciado. Los entornos singulares son:

- Nodos-lugares sin gran desarrollo comercial: Puerta de Toledo.
- Nodos-lugares con gran desarrollo comercial: Cuatro Caminos.
- Nodos en desequilibrio: Plaza de España y Colón-Recoletos.
- Lugares en desequilibrio: (ningún entorno se comporta de forma singular).
- Espacios dependientes: Alsacia, Aravaca, Laguna, Santa Eugenia, Colonia La Paz, San Fermín-Orcasur y Laguna.

6. Conclusiones y agenda de investigación

Este Trabajo Fin de Máster ha conseguido sus objetivos, demostrando la existencia de variables urbanas capaces de describir la concentración y evolución del comercio y servicios a pie de calle, pero además, distinguiéndolas y cuantificándolas.

En este sentido, se concluye que los factores locales (en concreto, la población y sobre todo el empleo) tienen una mayor asociación con estas actividades que las variables de accesibilidad, siendo las variables morfo-tipológicas menos relevantes.

También se han comparado los resultados de la accesibilidad de la trama urbana con los de la red de transporte público, siendo la primera más relevante que la segunda en términos globales.

Los análisis han detectado, por otra parte, cuáles son los factores que tienen mayor relevancia para cada una de las clases de comercio y servicios.

Así mismo, se ha demostrado cómo la noción de “multi-accesibilidad” eleva de forma consistente los resultados de las variables de accesibilidad de la trama urbana o de la red de transporte público en solitario, siendo más pertinente para la explicación de la concentración de comercio y servicios, y encontrando además unas primeras formulaciones cuantitativas esperanzadoras.

Por último, se han detectado entornos urbanos que muestran comportamientos singulares en relación al comercio y servicios a pie de calle y su evolución, de cara a profundizar en ellos mediante estudio de casos con metodología complementaria.

No obstante, este trabajo ha contado con una serie de limitaciones que, de cara al futuro, conforman posibles líneas de continuidad para la investigación:

- Una mayor comprensión de los factores locales frente a la accesibilidad y las relaciones recíprocas, no sólo en el campo del comercio y servicios.
- Saltar a una comprensión más completa del fenómeno comercial, a través de dimensiones sociales y económicas. En concreto:
 - Valorando diferencias de formato, preferencias del consumidor en relación a dimensiones socio-económicas y modos de vida de la población.
 - Valorando la evolución específica de cada tipo y formato de establecimiento (aperturas, cierres...) en relación a variables urbanas.
 - Valorando elementos del mercado inmobiliario.
 - Valorando los aspectos de competencia espacial, aglomeración y dispersión de establecimientos, así como las economías de escala.
- Incorporación de la accesibilidad en vehículo privado, a los análisis así como a la medida de “multi-accesibilidad”. Consideración de la jerarquía del viario en su capacidad, con apoyo en la modelización del tráfico.
- Refinamiento de los análisis de accesibilidad de la trama urbana, con la metodología actualizada de *Space Syntax*, con análisis angular y por segmentos (consolidada posteriormente a la fuente empleada).
- Entrar a la microescala del entorno, diferenciando entre posiciones dentro de éste (Ozbil *et al.* 2011; Sevtsuk, 2010), así como el buen acondicionamiento del entorno urbano para el peatón (Estupiñán y Rodríguez. 2008).
- Estudio de casos: valorar con metodología complementaria en mayor profundidad los casos más interesantes identificados, con trabajo de campo, encuestas, etc.

Referencias

- BERTOLINI, L. (1999) "Spatial development patterns and public transport: The application of an analytical model in the Netherlands", *Planning Practice and Research*, 14(2), pp. 199-210.
- CASTILLO-MANZANO, J. I. y L. PEZ-VALPUESTA, L. (2009) "Urban retail fabric and the metro: A complex relationship. Lessons from middle-sized Spanish cities", *Cities*, 26(3), pp. 141-147.
- CREWE, L y BEAVERSTOCK, J. (1998) "Fashioning the city: Cultures of consumption in contemporary urban spaces", *Geoforum*, 29(3), pp. 287-308.
- CURTIS, C. (2011) "Integrating Land Use with Public Transport: The use of a discursive accessibility tool to inform metropolitan spatial planning in Perth", *Transport Reviews*, vol.31, no. 2.
- ESTUPIÑÁN, N., y RODRIGUEZ, D. A. (2008) "The relationship between urban form and station boardings for Bogota's BRT", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(2), pp. 296-306.
- FERNÁNDEZ DURÁN, R. (1980) *Transporte, espacio y capital*. Madrid: Ed. Nuestra Cultura.
- GUTIÉRREZ, J. y GARCÍA-PALOMARES, J.C. (2008) "Distance measure impacts of public transport service areas", *Environment and Planning B – Planning and Design*, 35, pp. 480-503.
- GUTIÉRREZ, J., CARDOZO, O. D. y GARCÍA-PALOMARES, J. C. (2011) "Transit ridership forecasting at station level: an approach based on distance-decay weighted regression", *Journal of Transport Geography*, 19(6), pp. 1081-1092.
- GUY, C. (1998) "Classifications of retail stores and shopping centres: some methodological issues", *GeoJournal*, 45(4), pp. 255-264.
- , BENNISON, D. y CLARKE, R. (2005) "Scale economies and superstore retailing: New evidence from the UK", *Journal of Retailing and Consumer Services*, 12(2), 73-81.
- HANSEN, W. G. (1959) "How accessibility shapes land use", *Journal of the American Institute of Planners*, vol. 25, no 2, pp: 73-76.
- HILLIER, B. y HANSON, J. (1984) *The social logic of space*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HILLIER, B. (1999) "Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids", *Urban Design International*, 4(3-4), pp. 107-127.
- HULL, A., SILVA, C. y BERTOLINI, L. (coord.) (2012) *Accessibility Instruments for Planning Practice*. TUD COST Action. TU1002. COST Office.
- LAMÍQUIZ, F.J. y POZUETA, J. (2008) *Análisis de la influencia de los rasgos urbanísticos en la movilidad peatonal*. Informe científico Plan Nacional I+D+i, subprograma PEIT, CEDEX, Ministerio de Fomento. Documento de trabajo sin publicar, DUyOT, ETSAM, UPM
- LAMÍQUIZ, F.J. (2011) *Implicaciones de la accesibilidad configuracional en la movilidad peatonal. El caso de Madrid*. Tesis doctoral, DUyOT, ETSAM, UPM.
- LARSON, T. (1998) "An economic view of South Central Los Angeles", *Cities*, 15(3), pp. 193- 208.
- LÓPEZ DE LUCIO, R., GONZÁLEZ, F.J., PARRILLA GORBEA, E., RUIZ SÁNCHEZ, J. y RUIZ SÁNCHEZ, T. (1996). "Centros urbanos frente a nuevas centralidades comerciales. Un análisis del sur metropolitano de Madrid", *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 14. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- LÓPEZ DE LUCIO, R. y PARRILLA GORBEA, E. (1998). "Espacio público e implantación comercial en la ciudad de Madrid. Calles comerciales versus grandes superficies", *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 14. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- MAOH, H. F., KORONIOS, M. y KANAROGLOU, P. S. (2010) "Exploring the land development process and its impact on urban form in Hamilton, Ontario", *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, 54(1), pp. 68-86.
- MASHHOODI, B. y BERGHAUSER PONT, M. (2011) "Studying land-use distribution and mixed- use patterns in relation to density, accessibility and urban form", *ISUF*, Montréal, Canada, August.
- MEJIA-DORANTES, L., PAEZ, A. y VASSALLO, J. M. (2012) "Transportation infrastructure impacts on firm location: the

effect of a new metro line in the suburbs of Madrid”, *Journal of Transport Geography*, 22, pp. 236-250.

OZBIL, A., PEPONIS, J. y STONE, B. (2011) “Understanding the link between street connectivity, land use and pedestrian flows”, *Urban Design International*, 16(2), pp. 125-141.

PÁEZ, A., TRÉPANIER, M. y MORENCY, C. (2011) “Geodemographic analysis and the identification of potential business partnerships enabled by transit smart cards”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(7).

ROCH, F. (2006) *Estudios previos de información para la redacción del Plan de Actividad Económica (Informe I)*. Encargado por el Área de Gobierno de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid. Sección de Urbanismo del Instituto Juan de Herrera.

ROCH, F. (2007) *Estudios previos de información para la redacción del Plan de Actividad Económica (Informe II)*. Encargado por el Área de Gobierno de Urbanismo del Ayuntamiento de Madrid. Sección de Urbanismo del Instituto Juan de Herrera.

RUIZ SÁNCHEZ, J. (2002) *Complejidad urbana y determinación: estructuras comunicativas y planeamiento urbano en el desarrollo del Área Metropolitana de Madrid*. Madrid: Boletín Oficial del Estado, BOE.

SEVTSUK, A. (2010) *Path and place: a study of urban geometry and retail activity in Cambridge and Somerville, MA*. Tesis doctoral, Massachusetts Institute of Technology.

URRY, J. (2007) *Mobilities*. Oxford: Polity Press.

WEGENER, M. y FUERST, F. (1999) *Land-use transport interaction: State of the art*. Deliverable D2a of the project TRANSLAND (Integration of Transport and Land use Planning). Berichte aus den Insitut für Raumplanung, 46.